

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-315392

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl. H02P 7/68  
F01P 7/04

(21)Application number : 2001-106975 (71)Applicant : AUTO NETWORK GIJUTSU  
KENKYUSHO:KK  
SUMITOMO WIRING SYST LTD  
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

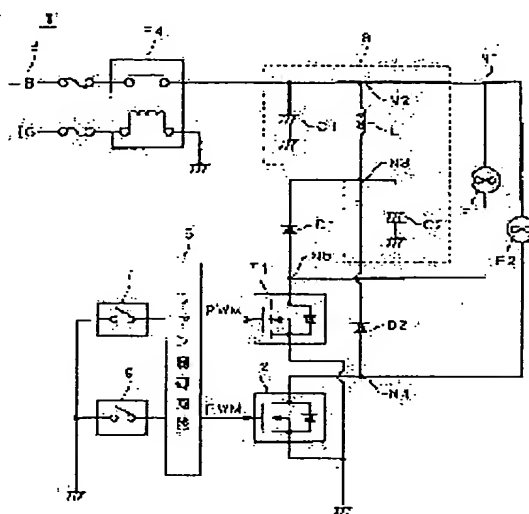
(22)Date of filing : 05.04.2001 (72)Inventor : IKEDA KEIZO  
TAKAGI KOICHI

## (54) ON-VEHICLE MOTOR FAN AND CONTROL METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an on-vehicle motor fan, and its control method, in which conduction noise caused by the current ripples of the output current from a power supply is suppressed by driving two motor fans, such that the current ripples of the output current from the power supply are suppressed.

**SOLUTION:** The on-vehicle motor fan 1 comprises two motor fans F1 and F2, provided respectively, with switch elements T1 and T2, and by subjecting the switching elements T1 and T2 to PWM control, while being shifted by one half a period, so that the drive current is distributed from a power supply B to the motor fans F1 and F2 with shift of half a period.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-315392

(P2002-315392A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002.10.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 P 7/68		H 0 2 P 7/68	G 5 H 5 7 2
F 0 1 P 7/04		F 0 1 P 7/04	J

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-106975(P2001-106975)

(22) 出願日 平成13年4月5日(2001.4.5)

(71) 出願人 395011665

株式会社オートネットワーク技術研究所  
愛知県名古屋市中南区菊住1丁目7番10号

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社  
三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

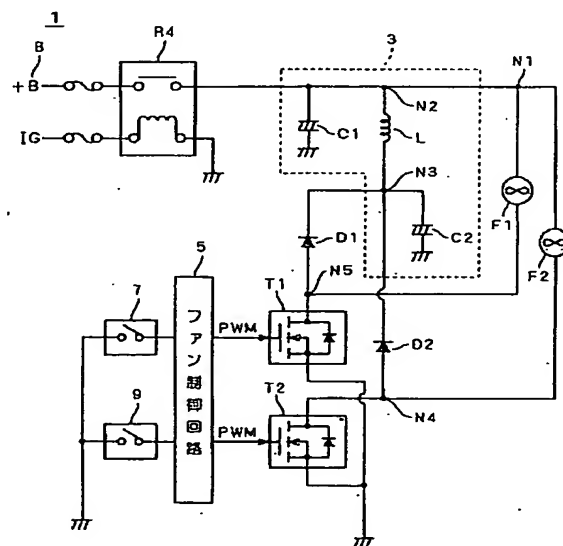
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用電動ファン装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 電源の出力電流の電流リップルが小さくなるようにして2つの電動ファンを駆動することにより、電源の出力電流の電流リップルに起因して生じる伝導ノイズを低減した車載用電動ファン装置及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 この車載用電動ファン装置1は、2つの電動ファンF1、F2にそれぞれ別々のスイッチ素子T1、T2を用意し、それら各スイッチ素子T1、T2のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御することにより、電源Bから各電動ファンF1、F2にそれぞれ分配出力される各駆動電流を互いに半周期ずらして電源Bから各電動ファンF1、F2に出力させるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列接続された2つの電動ファンと、前記各電動ファンに駆動電流を分配供給する電源と、それぞれ前記各電動ファンに直列に接続されて前記電源から前記各電動ファンに出力される前記各駆動電流をオンオフ制御する2つのスイッチ素子と、前記各スイッチ素子のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御する制御手段と、を備えることを特徴とする車載用電動ファン装置。

【請求項2】 2つの電動ファンにそれぞれ別々のスイッチ素子を用意し、それら各スイッチ素子のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御することにより、電源から前記各電動ファンにそれぞれ分配出力される各駆動電流を互いに半周期ずらして前記電源から前記各電動ファンに出力させることを特徴とする車載用電動ファン装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載されたラジエータ及びコンデンサを冷却する車載用電動ファン装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の車載用電動ファン装置100は、図5に示す如く、バッテリーBの正極側とアースとの間に、互いに並列接続されたラジエータファンF1及びラジエータファンF2とそれらファンF1、F2をオンオフ駆動するFET等のスイッチ素子Tとが直列に接続され、それら各ファンF1、F2に対して並列となるようにファンF1、F2の逆起電力吸収用のダイオードDが接続されて構成されると共に、図示省略の水溫センサ及び圧力センサ等によりそれぞれ検出されるラジエータ冷却水の水溫及びコンデンサ内の圧力等に基づきスイッチ素子TをPWM制御するファン制御回路101が備えられて主構成される。

【0003】そして、図6に示す如く、スイッチ素子Tがファン制御回路101によりPWM制御されてオンオフ切り替えされると、そのオンオフ切り替えに同期してバッテリー等の電源Bから振幅2Iの出力電流が出力される。そして、その出力電流が、駆動電流として振幅Iずつ各ファンF1、F2に分配され、その後再び合流してスイッチ素子Tを介してアースに流れることにより、各ファンF1、F2が互いに同期してPWM駆動される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】通常、上記のように、スイッチ素子TがPWM駆動される場合には、そのPWM駆動に同期して、電源Bからの出力電流が周期パルス的に出力されるため、その出力電流の各パルスの立上り時及び立下り時とに、その立上り時及び立下り時の電流変化量に応じたノイズレベルで伝導ノイズが発生する。

【0005】従って、電源Bで発生した前記導電ノイズがスイッチ素子T側へ導電することを防止するためのノイズ対策回路を備える必要がある（この従来例ではノイズ対策回路は図示省略されている）。

【0006】しかしながら、上記の車載用電動ファン装置100では、両ファンF1、F2が1つのスイッチ素子Tにより互いに同期されて駆動されるため、電源Bから各ファンF1、F2にそれぞれ出力される各駆動電流の出力周期が同期され、その結果、電源Bの出力電流の振幅が増幅され、その出力電流の各パルスの立上り時及び立下り時の電流変化量 $\Delta I$ （これを電流リップルという）が増大されて、上記の伝導ノイズのノイズレベルが増大されるため、上記のノイズ対策回路が大型化する欠点がある。

【0007】そこで、この発明の課題は、電源の出力電流の電流リップルが小さくなるようにして2つの電動ファンを駆動することにより、電源の出力電流の電流リップルに起因して生じる伝導ノイズを低減した車載用電動ファン装置及びその制御方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、この請求項1に記載の発明は、並列接続された2つの電動ファンと、前記各電動ファンに駆動電流を分配供給する電源と、それぞれ前記各電動ファンに直列に接続されて前記電源から前記各電動ファンに出力される前記各駆動電流をオンオフ制御する2つのスイッチ素子と、前記各スイッチ素子のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御する制御手段と、を備えるものである。

【0009】請求項2に記載の発明は、2つの電動ファンにそれぞれ別々のスイッチ素子を用意し、それら各スイッチ素子のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御することにより、電源から前記各電動ファンにそれぞれ分配出力される各駆動電流を互いに半周期ずらして前記電源から前記各電動ファンに出力させる方法である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図4に基づいて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る車載用電動ファン装置の構成概略図であり、図2乃至図4はそれぞれ、異なるデューティ比におけるスイッチ素子のオンオフ動作に対する電源電流の出力波形を説明する図である。

【0011】この実施の形態に係る車載用電動ファン装置1は、図1に示す如く、バッテリー等の電源Bと、ラジエータファンF1及びコンデンサファンF2（2つの電動ファン）と、FET等のスイッチ素子T1、T2と、ファンF1、F2の逆起電力吸収用のダイオードD1、D2と、ノイズ対策回路3と、ファン制御回路5（制御手段）と、それぞれラジエータ冷却水の水溫及びコンデ

ンサ内の圧力を検出する水温センサ7及び圧力センサ9とを備えて主構成される。

【0012】そして、電源Bの正極端が、順にイグニッションスイッチIGのオンオフに応じてオンオフするリレーR4の常開接点、ノイズ対策回路3、ラジエータファンF1及びスイッチ素子T1のソース・ドレイン間を介してアースに接続されると共に、接続点N1で分岐してラジエータファンF1及びスイッチ素子T1に並列するように順にコンデンサファンF2及びスイッチ素子T2のソース・ドレイン間を介してアースに接続される。そして、各スイッチ素子T1、T2のゲートがファン制御回路5に接続されている。

【0013】そして、ダイオードD1が、ラジエータファンF1と並列するようにして、そのカソードをノイズ対策回路3を介して接続点N1に接続すると共にそのアノードをラジエータファンF1とスイッチ素子T1間の接続点N5に接続して組み込まれ、ダイオードD2が、コンデンサファンF2と並列するようにして、そのカソードをノイズ対策回路3を介して接続点N1に接続すると共にそのアノードをコンデンサファンF2とスイッチ素子T2間の接続点N4との間に接続して組み込まれている。

【0014】ノイズ対策回路3は、スイッチ素子T1、T2から発生するスイッチングノイズ及び電源Bから発生する電源Bの出力電流の電流リップル（電流変化又は振幅高低差）に起因するノイズがそれぞれ、電源B側及びスイッチ素子T1、T2側に導電することを防止するためのものであり、接続点N1の上流側の接続点N2と各ダイオードD1、D2のカソード側が共通接続される接続点N3との間にコイルLが介装されると共に、接続点N2の上流側とアースとの間及び接続点N3とアースとの間にそれぞれコンデンサC1、C2が介装されて構成される。

【0015】ファン制御回路5は、水温センサ7及び圧力センサ9からそれぞれ得られる各検出結果に対して、予め設定された対応表又は変換式等に基づいて、それら検出結果に応じたデューティ比を決定する。そして、決定したデューティ比に対して、各スイッチ素子T1、T2のオンオフ動作をそれぞれ、その同じデューティ比で互いに半周期ずらしてPWM制御する。これにより、電源の出力電流がラジエータファンF1及びスイッチ素子T1、並びにコンデンサファンF2及びスイッチ素子T2にそれぞれ分配供給されて各ファンF1、F2がPWM駆動される。

【0016】また、ファン制御回路5は、各スイッチ素子T1、T2のオンオフ動作を上記の同じデューティ比で互いに半周期ずらしてPWM制御することにより、電源Bから各ファンF1、F2にそれぞれ出力される各駆動電流の出力周期が半周期ずれるようにし、一方の駆動電流の出力波形の各山部（各谷部）をそれぞれ他方の駆

動電流の各谷部（各山部）に重ね合わせて、これら駆動電流の和である出力電流の電流リップルが小さく抑えられるように電源Bの電流出力（出力電流の波形）を制御する。

【0017】具体的には、デューティ比が50%未満（DUTY比<50%）の場合は、図2に示す如く、各スイッチ素子T1、T2のオンオフ動作を互いに半周期ずらしてPWM制御することにより、電源Bの出力電流の波形を振幅Iの矩形波に制御する。この場合の電流リップル $\Delta I$ の値は $\Delta I = I$ となる。なおIは各ファンF1、F2にそれぞれ供給される駆動電流の値である。ちなみに従来例（図6）の電流リップル $\Delta I = 2I$ と比べて半減されている。

【0018】また、デューティ比が50%（DUTY比=50%）の場合は、図3に示す如く、電源Bの出力電流の波形が振幅Iの定常波に制御され、この場合の電流リップル $\Delta I$ の値は $\Delta I = 0$ となる。

【0019】また、デューティ比が50%より大きい（DUTY比=50%）場合は、図4に示す如く、電源Bの出力電流の波形が振幅が2IとIの2値間で交互に変化する矩形波に制御され、この場合の電流リップル $\Delta I$ の値は $\Delta I = I$ となる。いずれの場合も従来例の電流リップルに比べて半分以下に抑えられている。

【0020】以上のように構成された車載用電動ファン装置1によれば、2つのファンF1、F2にそれぞれ別々のスイッチ素子T1、T2が用意され、それら各スイッチ素子T1、T2のオンオフ動作が互いに半周期ずらされてPWM制御されることで、電源Bから各ファンF1、F2にそれぞれ出力される各駆動電流が、互いに半周期ずらされて電源Bから各ファンF1、F2に出力されるため、電源Bから出力される出力電流の電流リップルを従来例に比べて半分以下に抑えることができる。従って、その電流リップルに起因するノイズを従来例に比べて小さく抑えることができ、これによりノイズ対策回路3の小型化が図れる。

【0021】なお、この実施の形態では、電源Bの出力電流の電流リップルに起因するノイズが小さくおさえられていることを考慮して、ノイズ対策回路3が2つコンデンサC1、C2と1つのコイルLにより小型化されて構成されている。

【0022】

【発明の効果】請求項1及び請求項2に記載の発明によれば、2つの電動ファンにそれぞれ別々のスイッチ素子が用意され、それら各スイッチ素子のオンオフ動作が互いに半周期ずらされてPWM制御されて、電源から各電動ファンにそれぞれ分配出力される各駆動電流が互いに半周期ずらされて電源から各電動ファンに出力されているため、電源から出力される出力電流の電流リップルを従来例に比べて半分以下に抑えさせることができる。従って、その電流リップルに起因するノイズを従来例に比べ

10

20

30

40

50

て小さく抑えることができ、これによりノイズ対策回路の小型化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る車載用電動ファン装置の構成概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る車載用電動ファン装置におけるデューティ比が50%未満の場合のスイッチ素子のオンオフ動作に対する電源電流の出力波形を説明する図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る車載用電動ファン装置におけるデューティ比が50%の場合のスイッチ素子のオンオフ動作に対する電源電流の出力波形を説明する図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る車載用電動ファン装置におけるデューティ比が50%より大きい場合\*

\*のスイッチ素子のオンオフ動作に対する電源電流の出力波形を説明する図である。

【図5】従来の車載用電動ファン装置の構成概略図である。

【図6】従来の車載用電動ファン装置におけるスイッチ素子のオンオフ動作に対する電源電流の出力波形を説明する図である。

【符号の説明】

1 車載用電動ファン装置

5 ファン制御回路

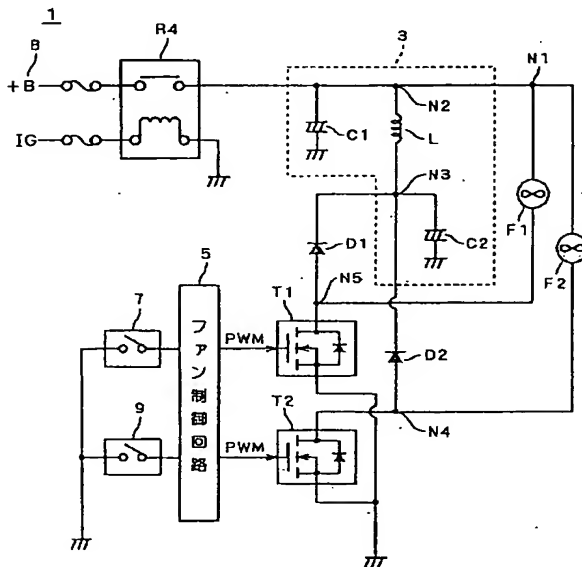
B 電源

F1 ラジエータファン

F2 コンデンサファン

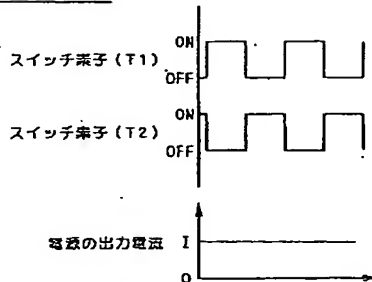
T1、T2 スwitch素子

【図1】



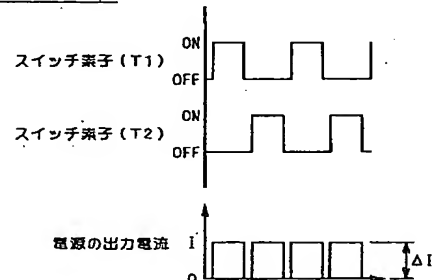
【図3】

DUTY = 50%



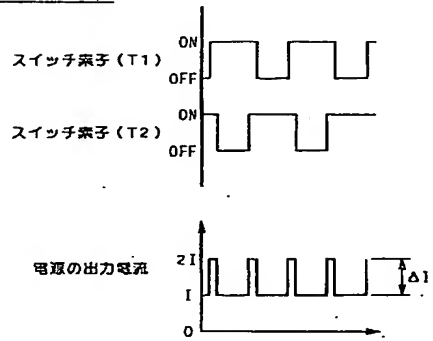
【図2】

DUTY < 50%



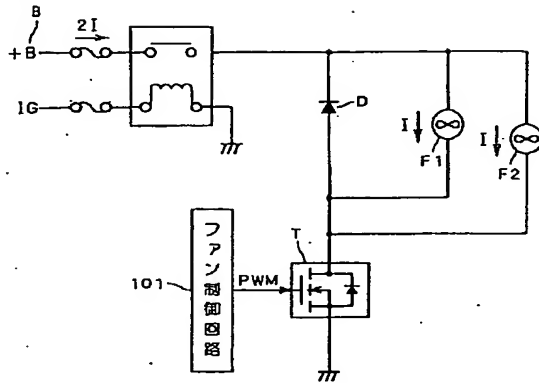
【図4】

DUTY > 50%

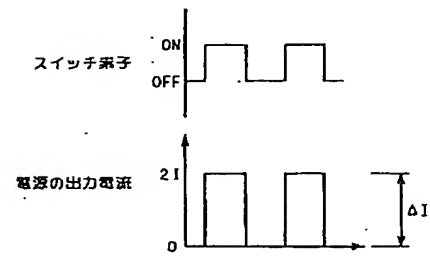


【図5】

100



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 啓三

愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号  
株式会社オートネットワーク技術研究所内

(72)発明者 ▲高▼木 幸一

愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号  
株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) SH572 AA03 AA10 BB05 CC04 DD07

HA09 HB15 HC01 MM02